Die tägliche Periode der Gewitter und ihre Ursachen.

Von **Karl Fritsch.**

Die meteorischen Erscheinungen lassen sich in zwei Classen abtheilen, je nachdem sie eine Periode einhalten oder nicht, möge diese eine tägliche oder eine jährliche sein. Die Ursachen der nicht periodischen Erscheinungen oder Störungen, wie man sie nennen kann, da sie den gesetzmässigen Gang der periodischen Erscheinungen entstellen, oder selbst ganz verhüllen, bilden grösstentheils noch den Gegenstand ungelöster Probleme; während die einflussreichsten Ursachen der periodischen Erscheinungen, wenigstens theilweise, bereits erforscht sind.

Unter diesen Ursachen steht die durch die tägliche Axendrehung unseres Planeten und seine jährliche Bewegung um die Sonne bewirkte Änderung der gegenseitigen Stellung beider Weltkörper oben an. Nach Verschiedenheit ihrer Lage erlangen bei den meteorischen Prozessen bald die periodischen bald die nicht periodischen Erscheinungen ein Übergewicht.

Als Mass dieses Verhältnisses kann man den Höhenwinkel der Sonne über dem Horizonte eines Ortes ansehen und es wird aus diesem Grunde auch die Äquatorial-Zone unseres Planeten zum Schauplatze der periodischen, die Polar-Zone hingegen zum Schauplatze der nicht periodischen Erscheinungen, während in dem Erdstriche, den wir bewohnen, ein immerwährender Wechsel beider stattfindet.

Aber es ändert sich dieses Verhältniss nach Verschiedenheit der Jahreszeit, so dass es sich im Winter mehr jenem der Polar-, im Sommer hingegen mehr jenem der Äquatorial-Zone nähert.

Es gibt wohl keine periodische Erscheinung in der Atmosphäre, durch deren jährlichen Verlauf das eben angeführte Gesetz eine schönere Bestätigung fände, als die tägliche Vertheilung der Gewitter und den damit in innigem Zusammenhange stehenden Gang der Wolkenbildung, Luft-Temperatur und Feuchtigkeit.

So wie die Gewitter in den Wintermonaten zu den seltensten Erscheinungen gehören, so verschwinden sie auch in den Sommermonaten zu gewissen Tageszeiten fast ganz, während sie zu

anderen regelmässig wiederkehren. Es ist allgemein bekannt, wie selten die Gewitter in den Morgen- wie häufig hingegen in den Abendstunden sind.

Um die numerischen Verhältnisse der täglichen Periodicität der Gewitter zu erhalten, habe ich zuerst 28jährige Beobachtungen *), welche in Prag verzeichnet worden sind, unter die 24 Stunden des Tages nach Massgabe der Beobachtungszeit vertheilt. Dauerte ein Gewitter mehrere Stunden, so ist es nicht nur in die Anzahl der Gewitter jener Stunde einbezogen worden, zu welcher es den Anfang nahm, sondern auch in jene der Stunden, während welcher es fortdauerte. Um die Anzahl der Aufzeichnungen zu vermehren, weil dadurch die Erkenntniss der Vertheilungs-Gesetze erleichtert wird, sind auch die entferntern Gewitter, oder solche, welche sich ohne Donnern bloss durch Blitze kund gaben, berücksichtiget worden. Auf diese Weise erhielt man für jede Tagstunde in jedem Monate des Jahres die aus Tafel 1 ersichtliche Anzahl der Gewitter.

Die Zahlen der Tafel 1 lehren auf den ersten Blick, dass bei weiten die meisten Gewitter in der Tageshälfte von Mittag bis gegen Mitternacht zusammengedrängt sind und die Gewitter hingegen in den Morgenstunden sehr selten vorkommen, ein Ergebniss, welches mit der gemeinen Erfahrung im Einklange steht. Es ist ferner noch eine ziemlich regelmässige Vermehrung der Gewitter von einer Tageszeit, wo sie am seltensten erscheinen, zu einer andern, wo sie am häufigsten sind, in allen Monaten, wo die Gewitter in hinreichender Zahl zum Ausbruche gelangen, bemerkbar, wobei sich noch überdies eine Abhängigkeit von der Jahreszeit herausstellt. Bei einer näheren Betrachtung derselben sind aber die Monate October bis März auszuscheiden, in welchen die Gewitter viel zu selten sind, als dass sich die Periode der täglichen Vertheilung erkennen liesse. Aber auch in den übrigen Monaten ist, aus demselben Grunde die Stunde des Tages, zu welcher die Gewitter am seltensten sind, kaum bestimmbar; sie kommen im Allgemeinen von 4 bis 10 Uhr Morgens (16^h bis

---

[1]) 1817 bis 1827 von C. Hallaschka in der Sammlung der vom 8. Mai 1817 bis 31. December 1827 im k. k. Convictsgebäude angestellten meteorologischen u. s. w. Beobachtungen" dann 1834 bis 1850 von mir angestellt.

22^h) gleich selten vor. Von dieser Tageszeit angefangen vermehren sie sich im

April . .	bis	um	2^h	Abends,
Mai . . .	„	„	4	„
Juni . .	„	„	5	„
Juli . . .	„	„	5	„
August .	„	„	3	„
September	„	„	2	„

wo sie am häufigsten sind, so dass sich von Monat zu Monat eine Abhängigkeit von der Tageslänge herausstellt.

Sehr merkwürdig ist es, dass die Abnahme, welche nun eintritt, nur wenige Stunden dauert und bald in eine Zunahme übergeht, welche mit einem zweiten, nahe gleich grossen Maximum endet, welches im

April . . .	um	8^h	Abends,
Mai . . .	„	8	„
Juni . . .	„	9	„
Juli . . .	„	9	„
August . .	„	9	„
September	„	8	„

stattfindet, also 4 bis 6 Stunden später als das erste Maximum. Erst von da an dauert die Abnahme der Gewitter die ganze Nacht hindurch bis in die spätern Morgenstunden fort.

Eine gewisse Regelmässigkeit in der täglichen Beschäftigung und Lebensweise des Beobachters kann allerdings von Einfluss sein auf die Anzahl der Wahrnehmungen solcher Erscheinungen, welche wie die einzelnen Gewitter nicht täglich und zu festen Stunden, sondern nur dann, wenn sie zum Ausbruche gelangt sind, aufgezeichnet werden. Die so eben betrachteten Ergebnisse sind aber zu nicht sehr verschiedenen Theilen den Aufzeichnungen zweiér Beobachter entnommen, bei welchen eine solche Übereinstimmung in der Lebensweise und Beschäftigung nicht vorauszusetzen ist.

Andererseits hält es so schwierig, für das zweite Maximum eine Ursache aufzufinden, welche so ungezwungen zu einer Erklärung desselben, wie bei dem ersten Maximum führen könnte, dass ich mich bestimmt fand, in den Beobachtungen eines andern Ortes eine Bestätigung oder Widerlegung dieser denkwürdigen Abweichung zu suchen.

Glücklicherweise waren so eben die vieljährigen und sorgfältigen meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte des Stiftes Kremsmünster an die meteorologische k. k. Central-Anstalt eingesendet worden.

Ich wählte Aufzeichnungen derselben Reihe von Jahren (1817 bis 1850) wie in Prag heraus, mit Einschluss jener Jahre (1828 bis 1833), welche mir dort abgingen, und stellte dieselben auf dieselbe Weise in eine Übersicht zusammen. (Tafel 2.)

Die Beobachtungen von Kremsmünster bestätigen nicht nur die Ergebnisse der Prager Beobachtungen, sondern es treten die beiden Maxima und Minima der täglichen Vertheilung der Gewitter, der vollständigeren Beobachtungsreihe wegen, noch entschiedener hervor. In Kremsmünster fallen jedoch die Wendepunkte der täglichen Periode um 1 bis 2 Stunden auf eine frühere Tageszeit.

Gleichwohl ist nicht zu verkennen, dass die tägliche Vertheilung der Gewitter auch hier noch durch Störungen entstellt ist, welche in einer längeren Beobachtungsreihe verschwinden würden. Eine solche liegt wohl für Kremsmünster aber nicht für Prag vor, indem dort die genauern Aufzeichnungen der Gewitter bis zum Anfange dieses Jahrhunderts hinaufreichen. Von Kremsmünster ist aber wieder der tägliche Gang jener meteorologischen Elemente, von welchen die Vertheilung der Gewitter vorzüglich abhängt, wie z. B. der Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w. noch nicht so genau untersucht worden wie in Prag [1]); so dass es am zweckmässigsten sein wird, die Ursachen der täglichen Periodicität der Gewitter in den Prager Beobachtungen aufzusuchen.

Es gibt ein sehr einfaches Mittel, die Übereinstimmung des Ganges zweier meteorischen Erscheinungen oder ihre wechselseitige Abhängigkeit zu erkennen. Eine solche findet Statt, wenn die Wendepunkte auf dieselbe Zeitepoche fallen, oder doch wenigstens in derselben Ordnung aufeinanderfolgen. Laufen die Curven, durch welche der Gang dargestellt zu werden pflegt, parallel, so findet Übereinstimmung Statt, beginnen sie von den Wendepunkten aus zu divergiren, und schreitet die Divergenz nach ähnlichen Gesetzen fort, so findet eine wechselseitige Abhängigkeit Statt. In allen anderen Fällen stehen

---

[1]) S. Jelinek's Abhandlung „Über den täglichen Gang der vorzüglichsten meteorologischen Elemente. II. Band der Denkschriften 1850.

die Erscheinungen entweder in keinem Zusammenhange, oder wenn ein solcher auch stattfinden sollte, so ist er doch nur von untergeordneter Bedeutung. Je grösser die Zahl der übereinstimmenden Wendepunkte ist, desto wahrscheinlicher wird der Zusammenhang oder die Abhängigkeit der Erscheinungen.

In Tafel 3 findet man:

1 für Luftdruck,
2 „ Temperatur,
3 „ Dunstdruck,
4 „ Feuchtigkeit,

die Wendepunkte mit den Tageszeiten, zu welchen die meisten und wenigsten Gewitter vorkommen, zusammenstellt. Die zweite Abtheilung dieser Tabelle enthält die täglichen Epochen der mittleren Stände, es sind jene Momente des täglichen Ganges, wo dieser den schnellsten Änderungen unterworfen ist, und sich daher eine etwa bestehende Abhängigkeit zweier Erscheinungen am auffallendsten herausstellen muss. Noch ist zu bemerken, dass in dieser Abtheilung der Tafel die steigende Tendenz einer Erscheinung mit +, die fallende mit — bezeichnet worden ist.

Nach dieser Zusammenstellung ist bei folgenden Gruppen der Erscheinungen ein mehr oder weniger inniger Zusammenhang angedeutet:

A I. Max. der Gewitter,
I. Min. des Luftdruckes,
Max. der Temperatur,
Min. der Feuchtigkeit.

B I. Min. der Gewitter,
II. Max. der Zunahme des Dunstdruckes.

C II. Max. der Gewitter,
II. Max. der Zunahme des Luftdruckes,
Max. der Abnahme der Temperatur,
Max. der Zunahme der Feuchtigkeit.

D II. Min. der Gewitter,
I. Min. des Dunstdruckes.

E Max. der Abnahme der Gewitter,
II. Max. des Luftdruckes.

F Max. der Zunahme der Gewitter,
Max. der Abnahme des Luftdruckes.

Der innige Zusammenhang des Luftdruckes, der Temperatur und Feuchtigkeit in der Weise, wie er in den beiden Gruppen *A* und *C* stattfindet, ist schon so oft und vielfältig erwiesen worden, dass das Zusammentreffen der Wendepunkte dieser drei Elemente mit den beiden Maximis der täglichen Vertheilung die Ursache der täglichen Periodicität der Gewitter in das hellste Licht stellen.

Zugleich sieht man, dass die beiden Maxima der täglichen Gewittervertheilung in dem Verhalten der übrigen meteorischen Elemente eine schöne Bestätigung finden.

Die Ergebnisse lassen sich in folgende Regeln fassen. Die Gewitter vermehren sich mit zunehmender und nehmen ab mit sich verringender Temperatur, sie vermehren sich also, wenn Luftdruck und Feuchtigkeit abnehmen und umgekehrt. Letzteres ist die Folge des aufsteigenden Luftstromes, welcher wie durch den täglichen Verlauf der Wolkengebilde, die ihm seine Entstehung verdanken, zur Evidenz erwiesen ist, seiner Intensität nach einer ganz ähnlichen täglichen Änderung unterliegt, wie die Frequenz der Gewitter. Die Abnahme der Gewitter mit fallender Temperatur folgt aus diesen Sätzen von selbst.

So wie es zweierlei Gewitter gibt, Winter- und Sommergewitter nämlich, so gibt es auch 2 Maxima der täglichen Vertheilung. Beide unterscheiden sich ihren Ursachen nach auf dieselbe Weise wie jene. Wintergewitter entstehen, wenn sich p l ö t z l i c h warme und kalte Luftmassen vermischen, und erstere ihren Dampfgehalt durch Niederschläge einbüssen. Auch bei den Sommergewittern findet eine Vermischung kalter und warmer Luftmassen statt, aber nicht durch horizontale sondern vertikale oder aufsteigende Luftströme, also nur allmählich. Erstere ziehen schnell vorüber, letztere dauern daher mehr oder weniger lange. Mit den Wintergewittern ist wie bei den Gewittern zur Zeit des 2. Maximums eine schnelle und nachhaltige Zunahme des Luftdruckes und der Feuchtigkeit, hingegen Abnahme der Temperatur verbunden, während bei den Sommergewittern oder den Gewittern zur Zeit des 1. Maximums sich die atmosphärischen Verhältnisse nur weniger, oder doch wenigstens nur vorübergehend ändern.

Es erübriget noch die Epochen der Minima und jene Momente der Gewittervertheilung in ihrem Zusammenhange mit anderen meteorischen Erscheinungen zu betrachten, in welchen die Gewitter am schnellsten zu- und abnehmen (Gruppen *B*, *D*, *E*, *F*).

Das I. Minimum tritt ein, wenn der Dunstdruck in schneller Zunahme begriffen ist, also dann, wenn sich die Dünste in den untern Schichten der Atmosphäre theils durch das Herabsinken der früher aufgestiegenen Luftmassen bei vorübergehendem Gewitter, theils durch die Verdunstung der niedergeschlagenen Wassermasse am Boden, anhäufen, während sie bei dem I. Maximum in den höheren Schichten der Atmosphäre zu Wolken condensirt waren; da nun die Ursache des aufsteigenden Luftstromes, nämlich die Temperaturzunahme aufgehört hat wirksam zu sein, so kann ein zweiter rapider Niederschlag, die Hauptursache der Gewitter im Allgemeinen, somit auch das II. Maximum nicht anders als durch horizontale Luftströme entstehen, welche die Luft zu jener Epoche des Tages, wo die Temperatur am schnellsten abzunehmen pflegt, des Dunstgehaltes grösstentheils entledigen; daher nehmen die Gewitter am schnellsten ab, wenn die Luftsäule über dem Horizont eines Ortes am meisten abgekühlt ist, also zur Zeit des II. Maximums des Luftdruckes und sie verschwinden fast ganz (II. Min. der Gewitter), nachdem in Folge der Abnahme der Temperatur bis zum täglichen Minimum fast alle Dünste in den Luftschichten, wo sich die Wolken zu bilden pflegen, durch Niederschlag ausgeschieden worden sind; also die Grundbedingung eines Gewitterausbruches — nämlich ein plötzlicher Niederschlag der in der Atmosphäre angehäuften Dünste nicht mehr vorhanden ist.

Ich habe hier die wichtigeren Momente der Gewittervertheilung in ihrem Zusammenhange mit andern meteorischen Potenzen dargestellt. Die Tafel 4 möge dazu dienen, eine Übersicht des Causalnexus der Erscheinungen zu erlangen. Hiezu ist jener Abschnitt des Jahres (Juli) gewählt worden, in welchem die Gewitter am häufigsten sind. Man ersieht aus der Tafel 4 den Gang des Luftdruckes, der Temperatur, des Dunstdruckes und der Feuchtigkeit, so wie der Gewittervertheilung und Cumulostratus-Bildung, von welcher die Gewitter den Ursprung nehmen, für alle Stunden des Monates. Mit Ausnahme der Ergebnisse für die Wolkenbildung, welchen bloss einjährige Beobachtungen zu Grunde liegen, konnten überall mehrjährige Beobachtungen benützt werden.

Die Anomalien der täglichen Gewittervertheilung lassen sowohl für Prag als Kremsmünster einigen Zweifel zu, ob das II. Maximum der Vertheilung wirklich bestehe oder nur in der geringen Zahl der Beobachtungen den Grund habe. Andererseits sind die Gewitter so

seltene, und ihrer Intensität und Dauer nach so verschiedene Erscheinungen, dass selbst an solchen Orten, wo die meteorologischen Beobachtungen beinahe Ein Jahrhundert umfassen, die vorhandenen Aufzeichnungen ihrer Unvollständigkeit und Ungenauigkeit wegen kaum genügen dürften, die tägliche Vertheilung mit hinreichender Genauigkeit darzustellen, wenn die Methode der Aufzeichnung auch dieselbe geblieben wäre.

Aber auch durch fortgesetzte Beobachtungen dieser Art ist eine viel genauere Lösung der Frage nicht zu hoffen, wenn man sich wie bisher begnügen wollte, in den meteorologischen Journalen fortan bloss die Stunde des Ausbruches und allenfalls noch die Dauer der Gewitter anzumerken. Vielmehr ist es unerlässlich, die Intensität des Gewitters zu messen, was z. B. durch die Zählung der bei jedem Gewitter vorgekommenen Ausbrüche oder auch der Intervalle zwischen Blitz und Donner nach verschiedenen Abstufungen geschehen könnte. Eine kürzere, genauere Beobachtungsreihe würde so sicherer zum Ziele führen, als eine viel längere, ungenauere. Möge vorliegende Untersuchung, deren Mängel ich recht gerne eingestehe, in dieser Beziehung anregend wirken.

Tafel 1.

Anzahl der Gewitter in Prag während 28 Jahren.

Monat	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	M.
Januar....	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	0·2
Februar...	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0·1
März.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	1	.	0·2
April.....	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	5*	3	4	3	4	3	7*	4	3	3	1·9
Mai......	5	.	2	.	.	1	1	.	2	1	.	3	6	5	11	14	21*	14	10	7	16*	14	12	5	6·3
Juni......	8	2	1	1	1	.	.	.	.	.	2	5	7	11	16	14	15	24*	17	16	14	22*	12	12	8·3
Juli......	5	4	3	4	.	.	1	3	1	2	1	6	10	9	11	22	22	26*	13	13	14	25*	17	7	9·1
August....	7	1	1	.	2	1	2	1	.	.	1	3	3	6	9	14*	11	12	11	9	12	16*	12	9	6·0
September	1	.	1	1	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	4*	1	.	3	6	10	12*	4	3	1	2·2
October...		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	0·3
November.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	0·1
December.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	0·2
Jahr...	29	8	8	6	3	4	5	5	4	3	5	17	27	34	56	69	74	84*	76	61	77	87*	71	38	34·9

Tafel 2.

Anzahl der Gewitter in Kremsmünster während 34 Jahren.

	12^h	13^h	14^h	15^h	16^h	17^h	18^h	19^h	20^h	21^h	22^h	23^h	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	M.
Januar....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0·0
Februar...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	0·1
März	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	1	2	1	.	.	0·4
April	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	7	9	10*	11*	8	7	5	6*	5	1	5	3·5
Mai	8	2	2	2	2	.	.	.	.	1	1	2	12	16	21	30*	25	28	10	12	19*	15	10	9	9·5
Juni	8	1	.	2	3	1	2	.	.	4	3	6	15	22	33	42*	39	39	18	26	25	32*	15	8	14·3
Juli	15	7	2	.	3	2	.	2	.	3	6	3	5	18	25	36*	24	24	17	18	35*	32	26	18	13·4
August....	9	5	4	.	1	.	1	.	3	3	2	1	8	11	12	28	31*	24	17	34	31	35*	19	14	12·2
September	6	2	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	5	4	7*	1	5	8	7	21	21*	9	9	4	4·8
October...	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	2	2	6	3	5	4	3	2	1	1·4
November .	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	5	2	1	1	1	0·8
December .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	0·1
Jahr...	52	19	10	7	12	6	3	2	4	11	12	14	48	79	111	150*	139	139	81	128	146*	134	83	61	60·5

Tafel 3.

Wendestunden der Extreme.

	Luftdruck				Temperatur		Dunstdruck				Feuchtigkeit		Gewitter			
	I. Max.	I. Min.	II. Max.	II. Min.	I. Max.	I. Min.	I. Max.	I. Min.	II. Max.	II. Min.	Max.	Min.	I. Max.	I. Min.	II. Max.	II. Min.
April . .	$21^{h}2$	$4^{h}9$	$10^{h}95$	$16^{h}1$	$3^{h}1$	$17^{h}6$	$8^{h}2$	$17^{h}9$	$21^{h}1$	$2^{h}3$	$17^{h}3$	$3^{h}2$	2^{h}	(5^{h})?	8^{h}	(17^{h})?
Mai . . .	20·7	5·1	12·1	15·5	3·25	17·2	8·5	17·3	19·9	1·8	16·9	3·0	4	(6) ?	8	(18) ?
Juni . . .	20·5	6·0	12·4	15·35	3·0	16·8	10·8	17·8	20·3	1·85	16·55	2·9	5	(7) ?	9	(19) ?
Juli . . .	20·5	5·35	12·6	15·3	3·2	16·75	10·3	17·4	19·9	2·6	16·6	2·7	5	(7) ?	9	(19) ?
August	20·9	5·0	11·2	15·2	3·1	17·5	9·9	17·6	20·1	2·5	17·4	2·35	3	(6) ?	9	(18) ?
Sept. . .	21.25	4·5	12·2	16·4	2·85	18·0	7·85	18·6	22·15	3·0	17·5	2·5	2	(5) ?	8	(17) ?

Epochen der mittleren Stände.

	—	+	—	+	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
April . .	. . . .	. . . .	1·0	8·4	21·4	8·9	14·1	20·1	22·5	5·35	21·2	7·9	12	0	. . . .	. . . .
Mai . . .	. . . .	. . . .	0·7	9·75	21·1	8·9	15·3	19·05	20·6	5·4	20·6	7·9	11	0	. . . .	. . . .
Juni . . .	. . . .	. . . .	0·7	10·6	20·95	8·6	16·7	18·55	21·5	6·1	20·9	8·1	10	0	. . . .	. . . .
Juli . . .	. . . .	. . . .	0·5	9·6	21·1	8·8	16·4	17·8	21·5	6·0	20·95	8·4	12	1	. . . .	. . . .
August	. . . .	. . . .	0·55	9·0	21·3	8·8	15·9	18·4	22·2	6·5	21·1	8·15	11	1	. . . .	. . . .
Sept. . .	. . . .	. . . .	0·5	8·8	21·6	8·5	14·7	21·1	23·7	5·4	21·4	7·9	12	0	. . . .	. . . .

Tafel 4.

Täglicher Gang der Gewitter - Vertheilung und einiger der wichtigsten meteorischen Elemente im Juli.

	Luftdruck	Temperatur	Dunstdruck	Feuchtigkeit	Gewitter	Cumulo stratus
12h	329'''69	+ 13°60	4'''84	76·6	5	—
13	29·70	13·25	4·83	78·3	4	—
14	29·67	13·01	4·80	79·2	3	—
15	29·62	12·71	4·77	79·9	4	—
16	29·64	12·42	4·72	80·8	0	—
17	29·68	12·28	4·69	80·9	0	—
18	29·73	12·66	4·71	79·6	1	—
19	29·77	13·31	4·76	76·3	3	12
20	29·79	14·17	4·78	71·8	1	19
21	29·79	15.14	4·74	66·8	2	50
22	29·75	16·04	4·68	61·8	1	67
23	29·70	16·67	4·60	58·3	6	60
0	29·63	17·15	4·52	55·6	10	67
1	29·56	17·69	4·50	52·9	9	95
2	29·47	17·85	4·49	51·7	11	126
3	29·41	18·03	4·48	51·5	22	123
4	29·37	17·94	4·50	52·5	22	131
5	29·34	17·89	4·65	54·1	26	124
6	29·34	17·44	4·71	56·4	13	101
7	29·38	16·75	4·79	60·4	13	62
8	29·46	15·77	4·84	65·6	14	31
9	29·55	15·07	4·85	69·2	25	21
10	29·63	14·41	4·88	72·5	17	17
11	29·69	13·98	4·87	74·8	7	—

Über fossile Proteaceen.

Von **Dr. Constantin v. Ettingshausen.**

(Mit Taf. LVII u. LVIII.)

Ich erlaube mir, der mathematisch - naturwissenschaftlichen Classe der hohen kaiserlichen Akademie einige neue Thatsachen, betreffend das Vorkommen von Proteaceen-Resten in den Formationen der Kreide- und der Tertiärzeit mitzutheilen.

Bei meinem Aufenthalte in Aachen sah ich in der schönen Sammlung des Herrn Dr. Debey, welcher sich schon seit einer Reihe von Jahren mit der Aufsammlung und Untersuchung der interessanten, in den Schichten von Aachen vorkommenden Fossilien beschäftigt, eine auserlesene Suite von Pflanzenresten der Kreide-